

ВПЛИВ СПОСОБУ РОЗВАНТАЖЕННЯ ЗЕРНА З БУНКЕРА КОМБАЙНА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ АВТОТРАНСПОРТА

Семірненко Світлана Леонідівна,
Семірненко Юрій Іванович

к. т. н., доценти
Сумський національний аграрний університет
м. Суми, Україна

Анотація: В роботі приведений аналіз фермерських господарств та аналіз зернозбиральних комбайнів, які застосовуються середніми фермерськими господарствами. Приведена залежність продуктивності автомобілів від часу навантажувально-розвантажувальних операцій. Наведені залежності продуктивності автомобілів, що використовуються у фермерських господарствах, від відстані перевезення та часу на навантажувально-розвантажувальні операції при перевезенні зернової маси від комбайнів. Показані шляхи підвищення продуктивності автомобілів при виконанні даних робіт.

Ключові слова: сільськогосподарське виробництво, фермерське господарство, автотранспорт, зернозбиральний комбайн, навантажувально-розвантажувальні роботи, продуктивність.

Вступ. Сільськогосподарські підприємства малих форм господарювання в Україні вносять суттєвий вклад у виробництво продукції АПК і являються стабілізуючою ланкою господарювання, яка компенсує зменшення об'ємів виробництва сільськогосподарської продукції та забезпечує потреби населення у продовольстві та належному рівні, що сприяє створенню продовольчої безпеки нашої країни.

В Україні станом на 1 січня 2022 р. зареєстровано 48868 фермерських господарств [1]. В розрахунку на одне фермерське господарство припадає

майже 135 га сільськогосподарських угідь. Їх структура за розмірами землекористування наведена на рис. 1 [2].

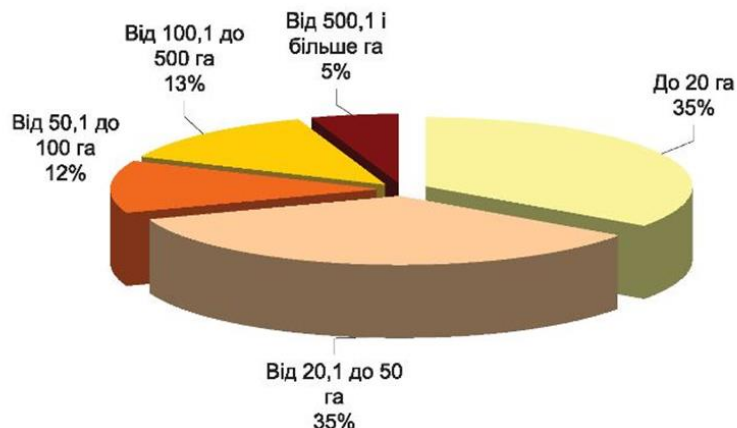


Рис. 1. Структура фермерських господарств за розмірами землекористування

Переважає більшість сільськогосподарських підприємств малих форм господарювання займається виробництвом рослинницької продукції. Питома вага даних господарств у загальній структурі виробництва продукції становить близько 8,5 %, в т. ч. продукції рослинництва більше 11% [3].

У відповідності до напрямку, значна частина з них володіє власним парком як тракторів, сільськогосподарських машин, так і автомобілів.

На протязі багатьох років у сільськогосподарському виробництві автомобільний транспорт залишається основним засобом перевезення вантажів як в межах господарств, так і за ними. В умовах збільшення площ під зерновими культурами та врожайності збільшується і вантажопід'ємність автотранспортних засобів.

В теперішній час розвиток виробництва зернозбиральної техніки спрямований на збільшення продуктивності машин, що не завжди задовольняє потреби сільськогосподарських підприємств малих форм господарювання.

Сільгоспвиробники господарств малих форм господарювання все частіше поповнюють парк сучасними зернозбиральними комбайнами не скільки для збільшення продуктивності збиральної техніки для культур зернової групи, а здебільшого, для незалежності від найманої техніки та у зв'язку з відсутністю широкого вибору зернозбиральних комбайнів малої продуктивності

(1-3 класів).

Завдяки цьому, гостро стоїть проблема раціонального комплектування збиральних агрегатів, а саме – роботи автотранспорту.

Методи досліджень. Для проведення досліджень залежності продуктивності автотранспорту від вищевказаних факторів застосовувалися наступні методи: регресивного аналізу та кореляційного аналізу.

Постановка проблеми. Проблема раціонального підбору автомобільного транспорту та організація виконання транспортних перевезень хлібної маси від зернозбиральних комбайнів залишається актуальною на теперішній час. Особливо гостро дана проблема стоїть для сільськогосподарських підприємств малих форм господарювання.

Вивченням даної проблеми займалися закордонні і вітчизняні вчені, такі як: Шраменко Н.Ю., Домущі Д. П., Нефьодов В. М., Музильов Д. О. [4, 5, 6, 7].

Виклад основного матеріалу. Проведені попередні дослідження показали, що основу автомобільного транспорту, що задіяний в зернозбиральних комплексах підприємств малих форм господарювання складають автомобілі вантажопід'ємністю 4–10 тонн.

Дослідження проводились при використанні зернозбиральних комплексів із задіянням автомобілів вантажопід'ємністю 4,25 та 10 тон, ГАЗ-САЗ–4509 та КамАЗ–45143, відповідно.

В Україні на середнє за розмірами фермерське господарство (135 га) у своїй переважній більшості припадають зернозбиральні комбайни з пропускною здатністю до 5 кг/с та об'ємом бункера до 6 м³ [8, 9]. Результати проведеного аналізу зернозбиральних комбайнів середніх фермерських господарств зернового напрямку господарювання даної пропускної здатності наведений на рис. 2.

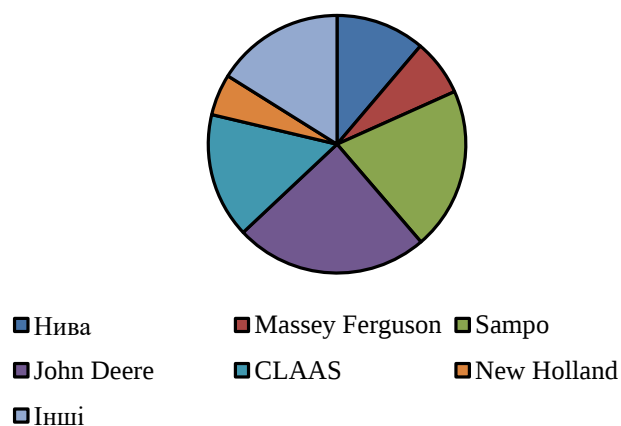


Рис. 2. Аналіз зернозбиральних комбайнів, які застосовуються середніми фермерськими господарствами (пропускною здатністю до 5 кг/с)

Як видно із рис. 2, найбільший відсоток комбайнів, що застосовуються у вказаних фермерських господарствах припадає на фірми Sampo та John Deere.

В результаті проведених досліджень були отримані залежності продуктивності автотранспортних засобів від наступних факторів: швидкості руху, відстані перевезень та часу на виконання навантажувально-розвантажувальних операцій; часу під'їзду до комбайна, очікування (при необхідності) на завантаження. Із отриманих даних безпосередньо із місця експлуатації автомобільного транспорту при збирання зернових культур та їх обробітку, були побудовані графіки залежності продуктивності від часу виконання навантажувально-розвантажувальних робіт для вказаних вище самоскидів (рис. 3).

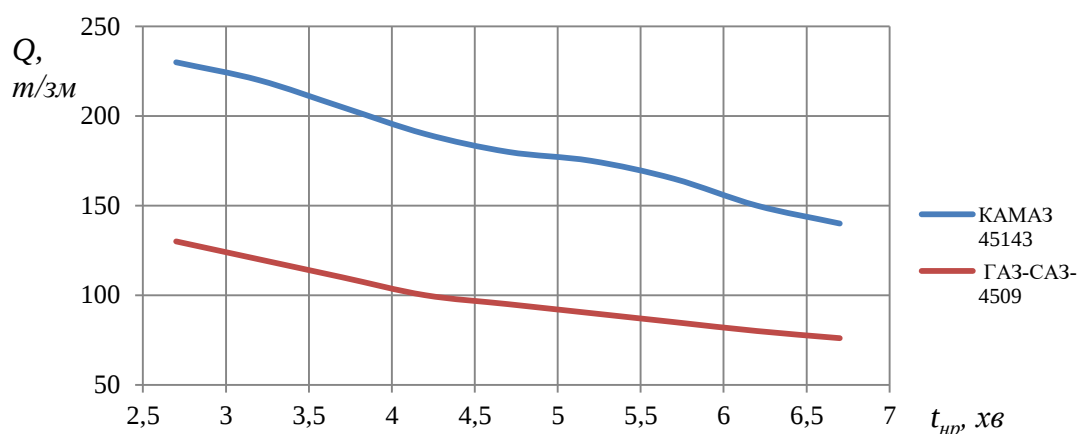


Рис. 3. Залежність продуктивності автомобілів від часу навантажувально-розвантажувальних операцій

Аналізуючи наведені на рис. 3 графічні залежності можна побачити лінійні кореляційні залежності продуктивності вказаних автомобілів від часу виконання навантажувально-розвантажувальних операцій.

Дані регресивні моделі залежності можна представити у вигляді наступних формул:

$$Q^{КАМАЗ\ 45143} = -22,16t_{np} + 288,07 \quad (1)$$

$$Q^{ГАЗ-САЗ-4509} = -13,2t_{np} + 160,48 \quad (2)$$

де Q – продуктивність відповідного автомобіля, т/зміну;

t_{np} – час, що необхідний для виконання навантажувально-розвантажувальних операцій, хв.

Проводячи аналіз регресивних моделей можна відмітити, що при збільшенні часу, який витрачається на навантаження-розвантаження автомобілів, під'їзд до комбайна під завантаження, очікування під завантаження, продуктивність автотранспорту знижується.

Зміна часу на навантаження та розвантаження дає нам змогу визначити зміну продуктивності автомобіля при певних значеннях даного фактору.

На основі проведених досліджень було визначено залежність впливу відстані перевезення зернової маси від комбайна та часу на виконання операцій навантаження та розвантаження на продуктивність автотранспорту (рис. 4, 5).

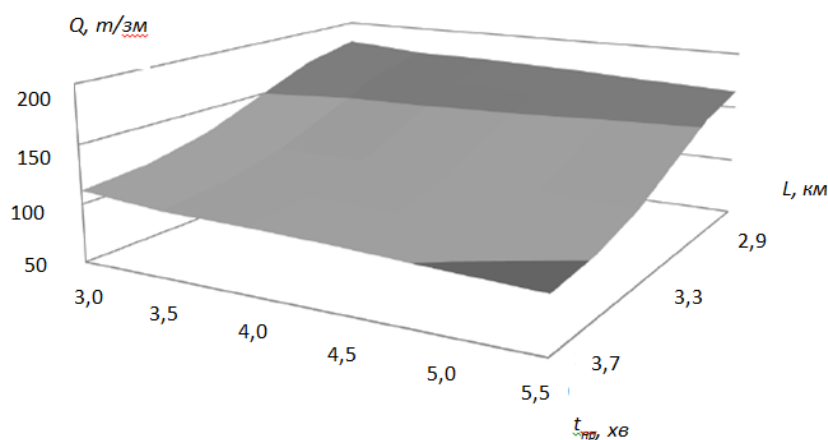


Рис. 4. Залежність продуктивності автомобіля ГАЗ-САЗ-4509 від відстані перевезення та часу на навантажувально-розвантажувальні операції

При розгляді даних залежностей було прийнято усереднені дані по розмірах полів та відстанях перевезення зерна до току для сільгосп підприємств малих форм господарювання.

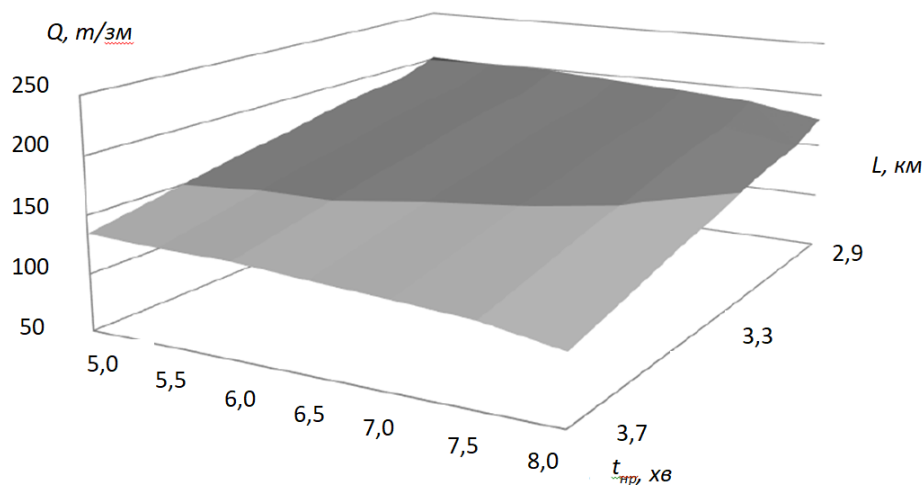


Рис. 5. Залежність продуктивності автомобіля КаМАЗ 45143 від відстані перевезення та часу на навантажувально-розвантажувальні операції

Як видно із рис. 4, 5, залежність продуктивності наведених автотранспортних засобів від відстані перевезення зернової маси та часу на навантажувально-розвантажувальні операції є зворотною. При збільшенні відстані перевезення та часу на навантажувально-розвантажувальні операції продуктивність приведених автомобілів зменшується. Оскільки скорочення відстані перевезення зерна з поля від комбайна до току у більшості випадків неможливе, а затрати часу на виконання навантажувально-розвантажувальних робіт залежать від технічних характеристик зернозбирального комбайна та автомобіля-самоскида, то найбільш доцільним для збільшення продуктивності роботи автомобільного транспорту є застосування технології вивантаження зерна із бункера без зупинки комбайна.

Розглянемо зміну продуктивності автомобіля ГАЗ-САЗ-4509 при вивантаженні зерна без зупинки комбайна CLAAS Avero 240.

Так, для даного комбайна час заповнення бункера зерном, t_{δ} , год, буде становити;

$$t_{\delta} = m_{\delta} / \omega_o \quad (3)$$

де m_{δ} – маса зерна в бункері, т, $m_{\delta} = 4,2$ т;

ω_o – продуктивність комбайна за 1 годину основного часу, $\omega_o = 9,1$ т/год;
тоді $t_\phi = 0,46$ год, при часі повного циклу автомобіля 0,42 год.

За час розвантаження бункера (0,031 год) без зупинки комбайна буде намолочено хлібної маси 0,28 т. Тобто, на 6,7% буде збільшення маси зерна в кузові автомобіля при незмінному часі циклу. Таким чином, забезпечується підвищення на 6,7% продуктивності перевезення зерна від зернозбирального комбайна вказаним автомобілем.

Висновок. Для забезпечення збільшення продуктивності автомобільного транспорту при перевезенні зерна від комбайна, найбільш дієвим способом є застосування технології вивантаження зерна із бункера без зупинки комбайна. При цьому необхідно враховувати наступні складові: час повного циклу автомобіля, час заповнення бункера комбайна та вантажопід'ємність автомобіля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Беззуб І. (2018) Перспективи розвитку сімейних фермерських господарств в Україні. Центр досліджень соціальних комунікацій НБУВ. Вилучено
http://nbuviap.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=419:agropromislovij-sektor2&catid=8&Itemid=350.
2. Маслак О. Проблеми та перспективи фермерства в Україні. Агробізнес сьогодні. 2013. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7914-problemy-ta-perspektyvy-fermerstva-v-ukraini.html>
3. Статистичний щорічник України за 2020 рік / за ред. І. Є. Вернера. Державна служба статистики України. Київ, 2021. 455 с.
4. Проблеми транспортно-логістичного забезпечення в аграрній галузі. (2019) The problems of transport and logistics providing at the agricultural branch (pp.35-71) Edition: Бережна Н.Г., Біляєва О.С., Войтов В.А., Горяїнов О.М., Кравцов А.Г., Карнаух М.В., Кутя О.В., Музильов Д.О., Шраменко Н.Ю. Chapter: Chapter II Publisher: Міськдрук

5. Домуші Д. П. Особливості організації технологічного процесу збирання зернових культур / Д. П. Домуші, М. А. Новаковский // Аграрний вісник Причорномор'я. Технічні науки. – 2013. – Вип. 67. – С. 157-161. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/avpt_2013_67_28.

6. Нефьодов В. М. Раціоналізація технології перевезень зерна / В. М. Нефьодов, Ю. А. Ткаченко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 3(3). – С. 13-15. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2013_3\(3\)_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2013_3(3)_4).

7. Музылев Д. Критерий выбора рациональной технологии доставки сельскохозяйственных грузов / Д. Музылев, Н. Карнаух, Н. Бережная, О. Кутья // Motrol. Commission of motorization and energetics in agriculture. – Vol. 17, №7. – Lublin – Rzeszow, 2015. – С. 67-73.

8. Сухина А. Эксперт-тест: малі та продуктивні / А. Сухина // Пропозиція. – 2017. – № 7-8. – С. 62-66. – Режим доступу : <https://propozitsiya.com/ua/ekspert-test-naymenshi-kombayny>

9. Сухина А. Комбайни малого класу / А. Сухина // Пропозиція. – 2019. – №12, – Режим доступу : <https://propozitsiya.com/ua/kombayny-malogo-klasu>